

„Różnorodny świat izomerów” powtórzenie wiadomości przed maturą

Maria Kluz

Klasa III, profil biologiczno-chemiczny i matematyczno-chemiczny
1 godzina lekcyjna, praca w grupie 16-osobowej.

Cele edukacyjne:

- przygotowanie uczniów do egzaminu maturalnego,
- kształtowanie umiejętności logicznego myślenia, korzystania ze zdobytych wiadomości i nabytych umiejętności podczas rozwiązywania konkretnych problemów przedstawionych w zadaniach,
- ćwiczenie umiejętności poruszania się po całym obszarze zdobytej wiedzy chemicznej.

Cele operacyjne

Uczeń potrafi przedstawić i wyjaśnić:

- pojęcia izomeria i izomery,
- różne rodzaje izomerów,
- wzory, nazwy, właściwości, metody otrzymywania związków organicznych (poznanych na lekcjach chemii ujętych programem nauczania dla klas profilowanych),
- analizować problemy chemiczne,
- poruszać się w obrębie zagadnień z chemii organicznej.

Metody i techniki nauczania:

- poszukująca (twórcze rozwiązywanie problemów)
- dyskusja,
- praca grupach,
- uzupełnianie kart pracy,
- rozwiązywanie problemów postawionych w zadaniach.

Środki dydaktyczne:

krzyżówka, przygotowane zadania, karty pracy, wybrane zadania z egzaminów maturalnych dotyczące problemów izomerii związków organicznych.

Przebieg lekcji

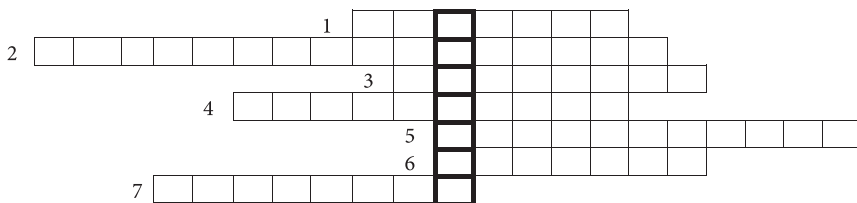
Podział uczniów na 4-osobowe grupy. Rozwiązywanie krzyżówki. Zapisanie przez uczniów tematu lekcji.

Rozdanie grupom zadań problemowych do rozwiązania. Praca w grupach stanowi bardzo dobrą okazję do doskonalenia umiejętności wzajemnej komunikacji i wymiany poglądów.

Po rozwiązaniu zadania i wypełnieniu karty pracy jedna z grup prezentuje rozwiązanie. Najczęściej wybieram jedną osobę do zaprezentowania rozwiązania (nie mówiąc o tym uczniom staram się, aby to była osoba o najsłabszym przygotowaniu). Pozostałe grupy mają możliwość sprawdzenia swojego rozwiązania i zadania pytań, jeżeli z czymś mieli problem. Następnie grupy otrzymują dalsze zadania (pojedynczo po omówieniu poprzednich). Do domu uczniowie dostają wybrane zadania z arkuszy maturalnych dotyczące izomerów lub inne ułożone przez nauczyciela.

Krzyżówka

1. Monosacharydy różniące się konfiguracją podstawników tylko przy jednym asymetrycznym atomie węgla.
2. Związki o tym samym wzorze sumarycznym, tej samej kolejności i sposobie połączenia atomów w cząsteczce, nie będące swoimi odbiciami lustrzanymi.
3. Związki o podobnej budowie i właściwościach, których cząsteczki różnią się między sobą wielokrotnością grupy $-\text{CH}_2$.
4. Współlistnienie w równowadze dwóch związków przechodzących w siebie nawzajem.
5. Związki będące wzajemnymi odbiciami lustrzanymi.
6. Równomolowa mieszanina związków będących wzajemnymi odbiciami lustrzanymi.
7. Związki o tym samym wzorze sumarycznym i różnych grupach funkcyjnych.



Rozwiązaniem krzyżówki jest hasło: **IZOMERY**

Zadanie 1. (11 pkt)

Na podstawie podanych poniżej informacji ustal wzory i nazwy izomerów A, B i C.

1. Stosunek masowy węgla do wodoru w związkach A, B i C wynosi 5:1. Ustal wzór sumaryczny tych związków. (2 pkt)
2. Podaj nazwę szeregu homologicznego do którego należą związki A, B i C. (1 pkt)
3. W cząsteczce związku A znajdują się tylko pierwszo i drugorzędowe atomy węgla. Napisz wzór półstrukturalny związku A i podaj jego nazwę. (2 pkt)
4. Związek B poddany chlorowaniu w obecności światła daje cztery różne monochloropochodne. Napisz wzór półstrukturalny związku B i podaj jego nazwę. (2 pkt)

5. W cząsteczce związku C jeden atom węgla ma zerowy stopień utlenienia. Napisz wzór półstrukturalny i nazwę tego związku. (2 pkt)
6. Napisz równanie reakcji bromowania związku C uwzględniając warunki przebiegu reakcji. Dla związków organicznych zastosuj wzory półstrukturalne. Podaj nazwę powstałego produktu organicznego. (2 pkt)

Zadanie 2. (15 pkt)

1. Napisz wzór półstrukturalny związku o nazwie 2, 3, 4, 5-tetrahydroksypentanal. (1 pkt)
2. Odpowiedz na pytanie: czy istnieje tylko jeden związek o tej nazwie? Odpowiedź uzasadnij. (2 pkt)
3. Zaznacz asymetryczne atomy węgla w cząsteczce tego związku i na tej podstawie ustal liczbę stereoizomerów. (1 pkt)
4. Napisz wzory Fischera wszystkich stereoizomerów. Wskaż enancjomery i diastereoizomery. (5 pkt)
5. Podaj nazwę grupy związków organicznych do których należą wszystkie stereoizomery. (1 pkt)
6. Jedna z par enanjiomerów nosi nazwę rybozy. Narysuj wzór Hawortha (taflowy) anomeru α - D-rybozy. (2 pkt)
7. D-ksyloza jest diastereoizomerem D-rybozy. W cząsteczce tego związku konfiguracja podstawników przy drugim asymetrycznym atomie węgla jest odwrotna do konfiguracji podstawników przy pozostałych centrach chiralności. Narysuj wzór Hawortha (taflowy) anomeru β - D-ksylozy. (2 pkt)
8. Narysuj wzór disacharydu nieredukującego złożonego z cząsteczki anomeru α - D-rybozy i anomeru β - D-ksylozy. (2 pkt)

Zadanie 3. (11 pkt)

1. Napisz wzór półstrukturalny związku o nazwie 2-chlorobutan. (1 pkt)
2. Napisz wzór półstrukturalny izomeru konstytucyjnego położeniowego 2-chlorobutanu. (1 pkt)
3. Napisz wzory Fischera izomerów optycznych tworzonych przez 2-chlorobutan. Podaj ile gramów enancjomeru D-2-chlorobutanu zawiera 7g mieszaniny racemicznej obu enancjomerów. (2 pkt)
4. 2-chlorobutan, w podwyższonej temperaturze i w alkoholowym roztworze wodorotlenku potasu ulega reakcji eliminacji chlorowodoru. Głównym produktem organicznym jest alken który tworzy izomery geometryczne cis-trans. Napisz, stosując wzory półstrukturalne związków organicznych równanie tego procesu. W równaniu uwzględnij warunki w jakich ten proces przebiega. (1 pkt)
5. Podaj wzory półstrukturalne izomerów geometrycznych cis-trans alkenu będącego głównym produktem eliminacji chlorowodoru z 2-chlorobutanu w podanych wyżej warunkach i podaj ich nazwy. (2 pkt)

6. 2-chlorobutan poddano w podwyższonej temperaturze reakcji z metalicznym sodem. Otrzymano odpowiedni alkan. Zapisz równanie podanej reakcji stosując wzory półstrukturalne związków organicznych. Podaj nazwę powstałego alkanu. (2 pkt)
7. Napisz wzór półstrukturalny i nazwę izomeru szkieletowego powstałego alkanu wiedząc, że zawiera on atomy węgla o wszystkich rzędowościach. (2 pkt)

Zadanie 4. (20 pkt)

1. Pewien homolog benzenu o wzorze sumarycznym C_8H_{10} ma tylko jedną grupę alkilową. Podaj jego wzór strukturalny i półstrukturalny oraz każdemu atomowi węgla przypisz odpowiedni typ hybrydyzacji (sp , sp^2 , sp^3). Podaj również nazwę tego węglowodoru. (4 pkt)
2. Homolog ten ulega reakcji chlorowania w obecności światła. Napisz wzory półstrukturalne monochloropochodnych tego związku znajdujących się w mieszaninie poreakcyjnej. Podaj ich nazwy. (4 pkt)
3. Homolog ten ulega również reakcji chlorowania w środowisku bezwodnym w obecności żelaza jako katalizatora. Napisz wzory wszystkich monochloropochodnych będących w mieszaninie poreakcyjnej. Podaj ich nazwy. (6 pkt)
4. Napisz wzory innych izomerów o wzorze C_8H_{10} będących również homologami benzenu i podaj ich nazwy. (3 pkt)
5. Napisz równanie reakcji prowadzącej od benzenu do homologu, którego wzór zaproponowałeś w punkcie 1. Używaj wzorów półstrukturalnych związków organicznych. Określ typ przedstawionej równaniem reakcji, uwzględniając podział reakcji chemicznych typowych dla chemii organicznej. (2 pkt)
6. Przypisz stopnie utlenienia atomom węgla w związku zaproponowanym w punkcie 1. (1 pkt)

Zadanie 5. (14 pkt)

Pewne związki organiczne mają wzór sumaryczny $C_4H_8O_2$, czyli są izomerami. Zidentyfikuj niektóre z nich, oznaczone literami A, B, C i D, na podstawie podanych informacji.

1. Związki A i B należą do tego samego szeregu homologicznego, a uniwersalny papierek wskaźnikowy w ich wodnych roztworach przyjmuje barwę bładoczerwoną. Dwóm atomom węgla (spośród czterech) w cząsteczce izomeru A przypisuje się $-II$ stopień utlenienia. Napisz wzory półstrukturalne związku A i B oraz ich nazwy systematyczne. (2 pkt)
2. Związki C i D są metamerami związków A i B. Izomer C ulega w środowisku wodnym hydrolizie tworząc dwa produkty E i X. Związek E jako jedyny przedstawiciel swojego szeregu homologicznego ulega próbie Tollensa. Związek X w podwyższonej temperaturze łatwo utlenia się słabym utleniaczem np. tlenkiem miedzi(II) do związku który również ulega próbie Tollensa. Związek D również ulega hydrolizie w środowisku kwaśnym, a w jego czą-

steczce znajdują się między innymi dwa atomy węgla na –III stopniu utlenienia. Podaj wzory półstrukturalne i nazwy izomerów C i D. (2 pkt).

3. Napisz równanie reakcji hydrolizy związku C w środowisku wodnym zakwaszonym kwasem siarkowym(VI). (1 pkt)
4. Zaprojektuj doświadczenie „Wykazanie próbą Tollensa właściwości redukujących związku E”. W tym celu opisz czynności w postaci schematycznego rysunku wraz ze wzorami użytych odczynników, obserwacje, wnioski i równanie przebiegającej reakcji chemicznej. (5 pkt)
5. Napisz równanie reakcji utleniania związku X podanym utleniaczem i podaj nazwę powstałego związku organicznego. Do podanego równania zapisz bilans elektronowy. (2 pkt)
6. Napisz wzór dowolnego homologu związku D o mniejszej masie molowej i podaj jego nazwę systematyczną. (2 pkt)

Komentarz

Lekcja została przeprowadzona w dwóch klasach trzecich: o profilu biologiczno-chemicznym i matematyczno-chemicznym. Cele zostały osiągnięte ponieważ kompleksowo powtórzono materiał chemii organicznej przewidziany do matury w profilu rozszerzonym. Uczniowie bardzo aktywnie i z wielkim zapałem rozwiązywali poszczególne zadania. Praca w grupach stanowiła okazję do dzielenia się wiedzą, oraz do doskonalenia umiejętności i wzajemnej komunikacji. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów postawionych w zadaniach stanowiło kluczowy czynnik aktywizujący uczniów. Przyczyniło się również do wzmocnienia wiary w siebie i zwiększenia efektywności przygotowania do egzaminu dojrzałości z chemii.